

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

NITROGEN-III-COMPOUND SEMICONDUCTOR LUMINOUS ELEMENT

Patent Number: JP6350137
Publication date: 1994-12-22
Inventor(s): KOIDE NORIKATSU; others: 06
Applicant(s): TOYODA GOSEI CO LTD; others: 01
Requested Patent: ☐ JP6350137
Application Number: JP19930164021 19930608
Priority Number(s):
IPC Classification: H01L33/00
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE: To significantly reduce manufacturing time and enable efficient mass production by, after adding magnesium to a p-layer, applying a pulsating planar electron beam to the entire surface of a wafer to form luminous elements.

CONSTITUTION: A single crystal sapphire substrate 1 is etched in a vapor phase, and then a buffer layer 2, a high carrier concentration n-<+>-layer 3 and a low carrier concentration n-layer 4 are formed. Then a low carrier concentration p-layer 51 and a high carrier concentration p-<+>-layer 52 are formed. The high carrier concentration p-<+>-layer 52 and the low carrier concentration p-layer 51 are uniformly irradiated with a pulsating electron beam expanded in a plane form, usually used in quenching of carbon steel, using an electron beam irradiation equipment. The irradiation by the electron beam turns the layers into conductor of p-conductivity type having a different hole concentration and resistivity, and obtains a wafer of multilayer structure. Subsequently, the obtained wafer is cut into elements.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(12)公開特許(A)

(11)特許出願公開番号

(54)【発明の名称】窒素-3族元素化合物半導体発光素子

特開平6-350137

(全7頁)(4)

審査請求 未請求 請求項の数 1

(43)公開日 平成6年(1994)12月22日

(71) 出願人 豊田合成株式会社(愛知)
日新電機株式会社(京都)
(72) 発明者 小出 典克, 山崎 史郎, 加藤 久喜, 真部 勝
英, 土居 陽, 加藤 茂, 桑原 拓哉
(21) 出願番号 特願平5-164021
(22) 出願日 平成5年(1993)6月8日
(74) 代理人 弁理士 藤谷 修

(51)Int.Cl.³ 識別記号 技術
H01L 33/00 D

FI

(57)【要約】

【目的】pn接合型AlGaInN 発光ダイオードにおける製造効率の向上。

【構成】サファイア基板1に、順に、500 ÅのAlNのパッパ層2、膜厚約3 μm、電子濃度 $2 \times 10^{18}/\text{cm}^3$ のシリコンドープGaInNから成る高キャリア濃度n⁺層3、膜厚約5000 Å、電子濃度 $1 \times 10^{18}/\text{cm}^3$ のノンドープGaInNから成る低キャリア濃度n層4、膜厚約0.5 μm、ホール濃度 $1 \times 10^{18}/\text{cm}^3$ のMgドープGaInNから成る低キャリア濃度p層5 1、膜厚約0.2 μm、ホール濃度 $2 \times 10^{17}/\text{cm}^3$ の高キャリア濃度p⁺層5 2が形成されている。p層5 1及びp⁺層5 2はMgをドープした後、ウエハの全面に面状に広がったパルス電子ビームを照射して形成した。

【産業上の利用分野】本発明は青色発光の窒素-3族元素化合物半導体発光素子に関する。

【特許請求の範囲】

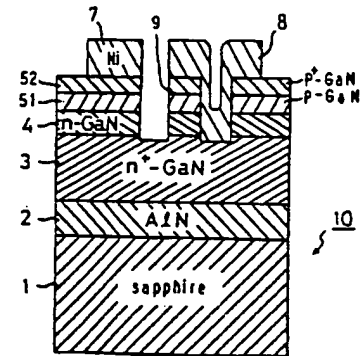
【請求項1】 n型の窒素-3族元素化合物半導体($\text{Al}_x\text{Ga}_y\text{In}_{1-x-y}\text{N}$; $x=0, y=0, x+y=0$ を含む)からなるn層と、p型の窒素-3族元素化合物半導体($\text{Al}_x\text{Ga}_y\text{In}_{1-x-y}\text{N}$; $x=0, y=0, x+y=0$ を含む)からなるp層とを有する窒素-3族元素化合物半導体発光素子において、前記p層はマグネシウム(Mg)を添加した後、ウエハの全面に面状に広がったパルス電子ビームを照射して形成したことを特徴とする発光素子。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の具体的な第1実施例に係る発光ダイオードの構成を示した構成図。

【図2】同実施例の発光ダイオードの製造工程を示した断面図。

【図3】同実施例の発光ダイオードの製造工程を示した



断面図。

【図4】同実施例の発光ダイオードの製造工程を示した断面図。

【図5】同実施例の発光ダイオードの製造工程を示した断面図。

【図6】同実施例の発光ダイオードの製造工程を示した断面図。

【図7】同実施例の発光ダイオードの製造工程を示した断面図。

【図8】本発明の具体的な第2実施例に係る発光ダイオードの構成を示した構成図。

【図9】同実施例の発光ダイオードの製造工程を示した断面図。

【図10】同実施例の発光ダイオードの製造工程を示した断面図。

【図11】同実施例の発光ダイオードの製造工程を示した断面図。

【図12】同実施例の発光ダイオードの製造工程を示した断面図。

R006698

【図13】同実施例の発光ダイオードの製造工程を示した断面図。

【図14】同実施例の発光ダイオードの製造工程を示した断面図。

【図15】同実施例の発光ダイオードの製造工程を示した断面図。

【図16】本発明の具体的な第3実施例に係る発光ダイオードの構成を示した構成図。

【図17】 MgをドーブしたGaN に電子ビームを照射した部分と照射しない部分とのフォトルミネッセンス強度の波長特性を測定した測定図。

【符号の説明】

10…発光ダイオード

1…サファイア基板

2…バッファ層

3…高キャリア濃度 n^+ 層

4…低キャリア濃度n層

51, 501...低キャリア濃度p層

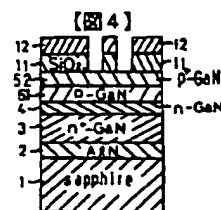
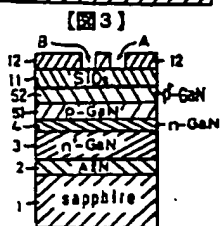
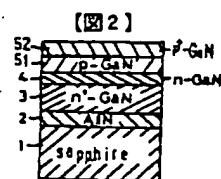
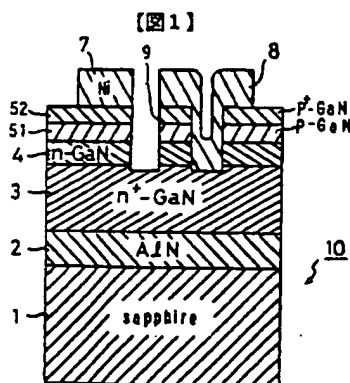
52, 502…高キャリア濃度p⁻層

6 1...低不純物濃度 i 層

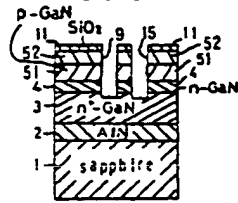
6 2...高不純物濃度 i' 層

7, 8, 71, 72, 81, 82...電極

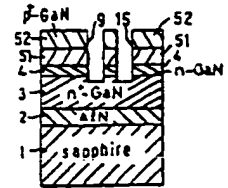
9, 9 1 ... 9



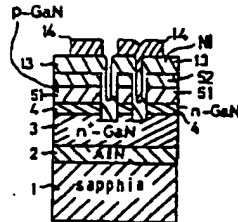
【図5】



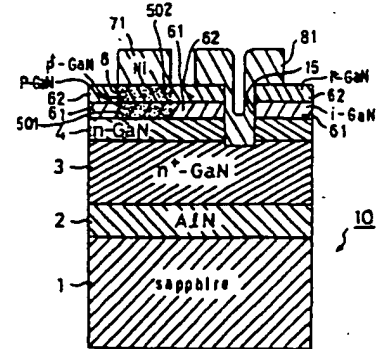
【図6】



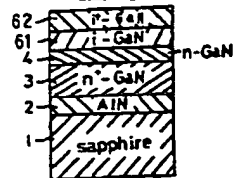
【図7】



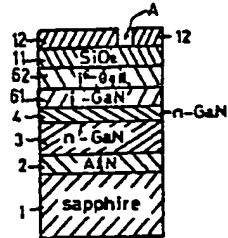
【図8】



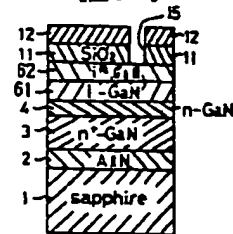
【図9】



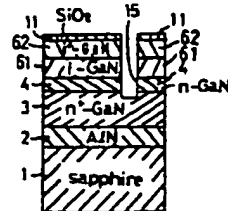
【図10】



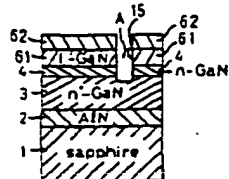
【図11】



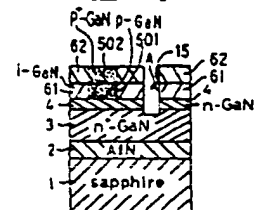
【図12】



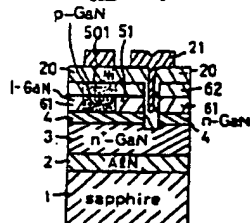
【図13】



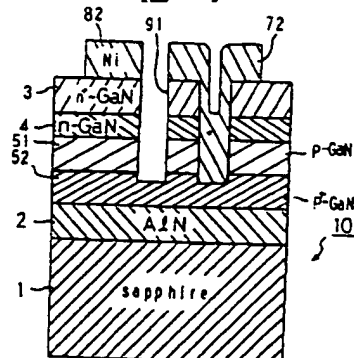
【図14】



【図15】



【図16】



【図17】

